

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 9 月 3 0 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 2 8 7 8 2 5

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
J P 2 0 0 4 - 2 8 7 8 2 5
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

出 願 人
Applicant(s): 株式会社リコー

2 0 0 5 年 1 0 月 1 2 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

中 嶋



| | |
|-----------|---------------------------|
| 【官 公 白】 | 付 可 願 |
| 【整理番号】 | 200401335 |
| 【提出日】 | 平成16年 9月30日 |
| 【あて先】 | 特許庁長官殿 |
| 【国際特許分類】 | G11B 19/20 |
| 【発明者】 | |
| 【住所又は居所】 | 東京都大田区中馬込1丁目3番6号・株式会社リコー内 |
| 【氏名】 | 長村 有恒 |
| 【特許出願人】 | |
| 【識別番号】 | 000006747 |
| 【氏名又は名称】 | 株式会社リコー |
| 【代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100090103 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 本多 章悟 |
| 【選任した代理人】 | |
| 【識別番号】 | 100067873 |
| 【弁理士】 | |
| 【氏名又は名称】 | 樺山 亨 |
| 【手数料の表示】 | |
| 【予納台帳番号】 | 245014 |
| 【納付金額】 | 16,000円 |
| 【提出物件の目録】 | |
| 【物件名】 | 特許請求の範囲 1 |
| 【物件名】 | 明細書 1 |
| 【物件名】 | 図面 1 |
| 【物件名】 | 要約書 1 |
| 【包括委任状番号】 | 9809112 |

【請求項 1】

光記録媒体である光ディスクに光束を照射して情報の記録または追記を行う光ディスク記録方法において、

一部分に情報が記録されている追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 2】

請求項 1 記載の光ディスク記録方法において、

通常の記録時には角速度一定（C A V）方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 3】

請求項 1 記載の光ディスク記録方法において、

通常の記録時には角速度一定（C A V）方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録方式を C A V から線速度一定（C L V）方式に変えて制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載の光ディスク記録方法において、

複数の記録線速度の C L V 方式で記録を行うことができ、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうちのいずれか一つの記録線速度の C L V 方式で制御して記録を行うことを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 5】

請求項 4 記載の光ディスク記録方法において、

追記開始時の記録速度を、前記光ディスクの内周部および／または外周部での O P C（Optimum Power Calibratio）実施時の記録速度と同一線速度の C L V 方式で制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 6】

請求項 4 記載の光ディスク記録方法において、

追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうち、最低記録線速度の C L V 方式で制御して記録を行うことを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 7】

請求項 5 または 6 記載の光ディスク記録方法において、

前記光ディスクに対して対応している最低記録線速度を Y，最高記録線速度を Z としたとき、追記開始時の記録線速度 X は、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

で定義され、追記開始時の記録線速度が或る一定の線速度 X 以下の場合においては、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 8】

請求項 5 または 6 記載の光ディスク記録方法において、

前記光ディスクの内周部の記録開始位置から追記開始位置までの半径方向の距離を S、最内周記録開始位置から最外周記録終了位置までの距離を T と定義した場合、追記開始部分で、 $S < R$ （R は、 $R < T / 2$ を満足する定数）を満足する場合においては、追記開始時の記録速度を、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することを特徴とする光ディスク記録方法。

【請求項 9】

光記録媒体である光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、該スピンドルモータを制御して前記光ディスクが角速度一定（C A V）方式または線速度一定（C L V）方式

【発明の名称】 光ディスク記録方法及び光ディスク記録再生装置

【技術分野】

【0001】

本発明は、光記録媒体である光ディスクに光束を照射して情報の記録または追記を行う光ディスク記録方法、及び、光ディスクに光束を照射して情報の記録または追記あるいは再生を行う光ディスク記録再生装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、光学技術の進歩にともない、音楽用CD (Compact Disk) やCD-ROM等の再生専用の光ディスクや、また、色素系メディアを用いた追記型光ディスク (CD-R (Recordable)) や、相変化記録材料を用いた書換え可能な光ディスク (CD-RW (Rewritable)) などが実用化されている。また、レーザー光源としての半導体レーザー (LD) の短波長化や高NA対物レンズによるスポット径の小径化、光ディスクの薄型基板の採用などにより、DVD (Digital Versatile Disk)、DVD-ROM、DVD+R (Recordable)、DVD+RW (Rewritable) 等の大容量光ディスクが注目されている。その中でDVD+Rに着目してみると、初期のDVD+R対応の光ディスク記録再生装置においては、記録線速度が $2.4 \times (2.4 \text{ 倍速})$ の線速度一定 (CLV: Constant Linear Velocity) 方式が主流であった。しかし、現在の技術革新にともない、記録速度が高速化されていく中で $8 \times (8 \text{ 倍速})$ や $12 \times (12 \text{ 倍速})$ 、 $16 \times (16 \text{ 倍速})$ といった記録速度では、光ディスク記録再生装置の物理的な制約により内周部から外周部まで同一線速度でのCLV記録が困難となる。

【0003】

そこで、Z-CLV (Zone-CLV) 方式と呼ばれている、光ディスクを仮想的に2つ以上の複数のゾーンに分割し、各ゾーンごとに記録線速度を制御する手法が用いられることがある。しかし、効率的に記録を行うためや、回転数変動による消費電力を削減するためにはZ-CLV方式より角速度一定のCAV (Constant Angular Velocity) 方式、またはCLVとCAVを適宜組み合わせたP-CAV (Partial-CAV) 方式がより好適である場合が多い。

【0004】

しかしながら、CAV記録方式の場合は、光ディスク上のいずれの記録位置においても回転数は一定であるが、記録速度は光ディスク上のライト (記録または追記) を行っている部分の円周に応じて変化する。また、光ディスク記録再生装置中の光ピックアップにより光ディスクの記録面に射出される情報を記録するレーザーの記録パワーは、一般的には記録速度に応じて高くなる。

【0005】

そこで、CAV記録時の記録パワーは、OPC (Optimum Power calibration) により求めたパワーに、半径方向位置に依存する変数を持つ関数を乗じて記録時の半径位置に応じた制御をするのが一般的である (特許文献1等参照)。また、ライト中には、光ディスクの記録位置による特性の変動や、光ディスク記録再生装置の記録中の特性変化の影響により、最適記録パワーから外れることを防ぐために、ライト中、常にまたは一定時間経過ごとに、現在の記録パワーが適切かをモニタリングして最適パワーを維持できるようにライトパワー制御を行う、ランニングOPCを用いることが多い (特許文献2等参照)。そのため、途中まで情報を記録した光ディスクに情報を追記する場合には、追記開始時のランニングOPCによる記録パワー補正を行えなくなる。一般的に記録パワーが最適値より乖離すると記録品質は悪化し、ある一定以上記録品質が悪化すると再生時に問題が発生する。

【0006】

従来のCD-Rにおいては、十分高い記録品質の維持をするために許容できる記録パワーの変動マージンが比較的大きいので、追記開始時のランニングOPCによる補正を行わ

ないことによる多くの記録パワーマージン問題は問題にはつないでいた場合が多かった。しかし、追記時のDVD+Rのような高密度に記録を行う光ディスクでは、CD-Rと比較して一般的に記録パワーの変動に対して十分な記録品質を維持できる記録パワーの変動マージンが少ない。そのためCAV記録領域へ追記を行う場合の追記開始時の記録パワー制御が課題であった。例えば特許文献3に記載の発明においては、追記時のパワーを正しく制御することで、追記開始時よりランニングOPCによる記録パワー補正が働くまでの間にも記録品質を維持するようにしているが、DVD+Rなどの高密度光ディスクへ高速記録を行う場合においては、記録パワーマージンがCD-R等と比較して小さいため、本手法では追記開始時に十分な記録品質を確保できない可能性がある。

【0007】

【特許文献1】特開2001-344751号公報

【特許文献2】特開2000-200416号公報

【特許文献3】特開2003-85759号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明は上記従来技術の問題を解消するためになされたものであり、光ディスクの内外周で記録線速度が変化するCAV方式等の記録方式において、途中まで情報が記録された光ディスクに情報を追記する際に、追記部分での記録品質を向上することができるようにした光ディスク記録方法及び、その記録方法を用いた光ディスク記録再生装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明では以下のような手段を採っている。

本発明の第1の手段は、光記録媒体である光ディスクに光束を照射して情報の記録または追記を行う光ディスク記録方法において、一部分に情報が記録されている追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御することを特徴とする（請求項1）。

また、本発明の第2の手段は、第1の手段の光ディスク記録方法において、通常の記録時には角速度一定（CAV）方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御することを特徴とする（請求項2）。

【0010】

本発明の第3の手段は、第1の手段の光ディスク記録方法において、通常の記録時には角速度一定（CAV）方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録方式をCAVから線速度一定（CLV）方式に変えて制御することを特徴とする（請求項3）。

また、本発明の第4の手段は、第3の手段の光ディスク記録方法において、複数の記録線速度のCLV方式で記録を行うことができ、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうちのいずれか一つの記録線速度のCLV方式で制御して記録を行うことを特徴とする（請求項4）。

【0011】

本発明の第5の手段は、第4の手段の光ディスク記録方法において、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクの内周部および／または外周部でのOPC（Optimum Power Calibration）実施時の記録速度と同一線速度のCLV方式で制御することを特徴とする（請求項5）。

また、本発明の第6の手段は、第4の手段の光ディスク記録方法において、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうち、最低記録線速度

のＣＬＶ方式で制御して記録を行うことを特徴とする（請求項１）。

【００１２】

本発明の第７の手段は、第５または第６の手段の光ディスク記録方法において、前記光ディスクに対して対応している最低記録線速度をＹ、最高記録線速度をＺとしたとき、追記開始時の記録線速度Ｙは、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

で定義され、追記開始時の記録線速度が或る一定の線速度Ｙ以下の場合においては、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することを特徴とする（請求項７）。

【００１３】

本発明の第８の手段は、第５または第６の手段の光ディスク記録方法において、前記光ディスクの内周部の記録開始位置から追記開始位置までの半径方向の距離をＳ、最内周記録開始位置から最外周記録終了位置までの距離をＴと定義した場合、追記開始部分で、 $S < R$ （ R は、 $R < T / 2$ を満足する定数）を満足する場合においては、追記開始時の記録速度を、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することを特徴とする（請求項８）。

【００１４】

本発明の第９の手段は、光記録媒体である光ディスクを回転駆動するスピンドルモータと、該スピンドルモータを制御して前記光ディスクが角速度一定（ＣＡＶ）方式または線速度一定（ＣＬＶ）方式で回転するように制御する制御手段と、前記光ディスクに光束を照射して情報の記録または追記あるいは再生を行う光ピックアップを備えた光ディスク記録再生装置において、一部分に情報が記録されている追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、前記制御手段は追記開始時の記録速度を制御することを特徴とする（請求項９）。

また、本発明の第１０の手段は、第９の手段の光ディスク記録再生装置において、通常の記録時にはＣＡＶ方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を制御することを特徴とする（請求項１０）。

【００１５】

本発明の第１１の手段は、第９の手段の光ディスク記録再生装置において、通常の記録時にはＣＡＶ方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、前記制御手段は、追記開始時の記録方式をＣＡＶからＣＬＶ方式に変えて制御することを特徴とする（請求項１１）。

また、本発明の第１２の手段は、第１１の手段の光ディスク記録再生装置において、複数の記録線速度のＣＬＶ方式で記録を行うことができ、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうちのいずれか一つの記録線速度のＣＬＶ方式で制御して記録を行うことを特徴とする（請求項１２）。

【００１６】

本発明の第１３の手段は、第１２の手段の光ディスク記録再生装置において、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクの内周部および／または外周部でのＯＰＣ（Optimum Power Calibration）実施時の記録速度と同一線速度のＣＬＶ方式で制御することを特徴とする（請求項１３）。

また、本発明の第１４の手段は、第１２の手段の光ディスク記録再生装置において、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうち、最低記録線速度のＣＬＶ方式で制御して記録を行うことを特徴とする（請求項１４）。

【００１７】

本発明の第１５の手段は、第１３または第１４の手段の光ディスク記録再生装置において、前記光ディスクに対して対応している最低記録線速度をＹ、最高記録線速度をＺとし

に於て、追記開始時の記録線速度は、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

で定義され、追記開始時の記録線速度が或る一定の線速度X以下の場合においては、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することを特徴とする（請求項15）。

【0018】

本発明の第16の手段は、第13または第14の手段の光ディスク記録再生装置において、前記光ディスクの内周部の記録開始位置から追記開始位置までの半径方向の距離をS、最内周記録開始位置から最外周記録終了位置までの距離をTと定義した場合、追記開始部分で、 $S < R$ （Rは、 $R < T / 2$ を満足する定数）を満足する場合においては、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することを特徴とする（請求項16）。

【発明の効果】

【0019】

第1の手段の光ディスク記録方法では、一部分に情報が記録されている追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御することにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても高い記録品質を実現できる。

また、第2の手段の光ディスク記録方法では、通常の記録時にはCAV方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御することにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても高い記録品質を実現できる。

【0020】

第3の手段の光ディスク記録方法では、通常の記録時にはCAV方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録方式をCAVからCLV方式に変えて制御することにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても追記開始部分で高い記録品質を実現できる。

また、第4の手段の光ディスク記録方法では、複数の記録線速度のCLV方式で記録を行うことができ、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうちのいずれか一つの記録線速度のCLV方式で制御して記録を行うことにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても追記開始部分で高い記録品質を実現できる。

【0021】

第5の手段の光ディスク記録方法では、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクの内周部および／または外周部でのOPC実施時の記録速度と同一線速度のCLV方式で制御することにより、OPCにより決定された記録パワーで追記を開始できるため追記開始部分で高い記録品質を実現することができる。

また、第6の手段の光ディスク記録方法では、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうち、最低記録線速度のCLV方式で制御して記録を行うことにより、追記開始部分での高い記録品質を保つことができる。

【0022】

第7の手段の光ディスク記録方法では、光ディスクに対して対応している最低記録線速度をY、最高記録線速度をZとしたとき、追記開始時の記録線速度Xは、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

で定義され、追記開始時の記録線速度が或る一定の線速度X以下の場合においては、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することにより、ライト時間の短縮を図ることができる。

また、第8の手段の光ディスク記録方法では、光ディスクの内周部の記録開始位置から追記開始位置までの半径方向の距離をS、最内周記録開始位置から最外周記録終了位置ま

この距離を1とした時の場合、追記開始時の記録速度を、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することにより、ライト時間の短縮を図ることができる。

【0023】

第9の手段の光ディスク記録再生装置では、一部分に情報が記録されている追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、前記制御手段は追記開始時の記録速度を制御することにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても高い記録品質を実現できる。

また、本発明の第10の手段の光ディスク記録再生装置では、通常の記録時にはCAV方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を制御することにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても高い記録品質を実現できる。

【0024】

第11の手段の光ディスク記録再生装置では、通常の記録時にはCAV方式で記録を行い、一部分にあらかじめ情報が記録されていて且つ物理的に未記録の部分が存在する追記または書き換えが可能な光ディスクに対して情報の追記を行う際には、前記制御手段は、追記開始時の記録方式をCAVからCLV方式に変えて制御することにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても追記開始部分で高い記録品質を実現できる。

また、第12の手段の光ディスク記録再生装置では、複数の記録線速度のCLV方式で記録を行うことができ、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうちのいずれか一つの記録線速度のCLV方式で制御して記録を行うことにより、ランニングOPCによる記録パワーの補正をしなくても追記開始部分で高い記録品質を実現できる。

【0025】

第13の手段の光ディスク記録再生装置では、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクの内周部および／または外周部でのOPC実施時の記録速度と同一線速度のCLV方式で制御することにより、OPCにより決定された記録パワーで追記を開始できるため追記開始部分で高い記録品質を実現することができる。

また、本発明の第14の手段の光ディスク記録再生装置では、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、前記光ディスクに対して対応している記録線速度のうち、最低記録線速度のCLV方式で制御して記録を行うことにより、追記開始部分での高い記録品質を保つことができる。

【0026】

第15の手段の光ディスク記録再生装置では、光ディスクに対して対応している最低記録線速度をY、最高記録線速度をZとしたとき、追記開始時の記録線速度Xは、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

で定義され、追記開始時の記録線速度が或る一定の線速度X以下の場合においては、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することにより、ライト時間の短縮を図ることができる。

また、第16の手段の光ディスク記録再生装置では、光ディスクの内周部の記録開始位置から追記開始位置までの半径方向の距離をS、最内周記録開始位置から最外周記録終了位置までの距離をTと定義した場合、追記開始部分で、 $S < R$ （Rは、 $R < T / 2$ を満足する定数）を満足する場合においては、前記制御手段は、追記開始時の記録速度を、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することにより、ライト時間の短縮を図ることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0027】

以下、本発明の構成、動作及び作用を図面を参照して詳細に説明する。

図1は本発明の一実施形態を示す図であって、光ディスク記録再生装置の構成を概略的

に小ターボ機構内にある。ルノイヘン記録付主表面は、ルノイヘン1で回転駆動するスピンドルモータ2と、該スピンドルモータ2を制御して光ディスク1がC A V方式またはC L V方式で回転するように制御する制御手段と、光ディスク1に光束を照射して情報の記録または追記あるいは再生を行う光ピックアップ5を備えており、D V D + RやD V D + R W等の追記や書き換えが可能な光ディスク1はスピンドルモータ2により回転駆動され、光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータ2は、制御手段であるモータドライバ3とサーボ手段4及びこれらを制御する制御部11により光ディスク1がC A V方式またはC L V方式で回転するように制御される。

【0028】

スピンドルモータ2等の駆動部によって回転駆動される光ディスク1に対してレーザー光束を照射して情報の記録または追記あるいは再生を行う光ピックアップ5は、図示を省略するが、レーザー光を出射するレーザー光源（レーザダイオード等）と、該レーザー光源からの出射光束を略平行光（あるいは弱い発散光または収束光）にするコリメートレンズと、そのコリメートレンズからの光束を光ディスク1の記録面に集光する対物レンズと、光ディスク1の記録面で反射され前記対物レンズ（または対物レンズとコリメートレンズ）を逆方向に通過した光束を前記照射光の光路から分離する光路分離素子（偏光回折格子、偏光ホログラ、偏光ビームスプリッタ等の偏光分離素子があり、 $1/4$ 波長板等と組み合わせ用いられる）と、複数あるいは多分割の受光素子からなり光路分離素子で分離された光ディスク1からの反射光束を受光してフォーカスサーボ信号、トラックサーボ信号、情報信号（R F 信号）を検出する光検出器と、前記対物レンズをフォーカス方向やトラック方向に駆動するアクチュエータ等を備えている。また、光ピックアップ5は、該光ピックアップ5を光ディスク1の半径方向に移動する移動機構に支持されている。

【0029】

光ピックアップ5は、レーザー光源からレーザー光束を出射し、このレーザー光束を対物レンズにより光ディスク1の記録面に集光させ、光ディスク1の記録面で反射されたレーザー光束を前記光検出器で受光する。この光検出器の出力信号は制御系の制御部11に送られ、フォーカスサーボ信号、トラックサーボ信号等が検出される。そして検出されたフォーカスサーボ信号、トラックサーボ信号に基づいてフォーカスサーボ、トラックサーボの各サーボ手段4によりアクチュエータの制御を行うことで、フォーカスサーボ、トラックサーボを行い、光ディスク1上に記録されているデータを再生して再生信号を得たり、あるいは光ディスク1上にデータの記録または追記を行う。

【0030】

データ再生時には、光ピックアップ5で得られた再生信号（R F 信号）は、リードアンブ6で増幅されて2値化された後、デコーダ7でデインターリーブとエラー訂正の処理が行われる。デコーダ7からのデータは、バッファマネージャ8によって一旦バッファR A M 9に蓄積され、セクタデータとして揃ったときにホストインターフェース（ホスト I / F（A T A P I / S C S I インターフェース））10を介してホスト（ホストコンピュータ：パーソナルコンピュータ等）へ一括して転送される。

【0031】

データ記録時には、ホストからホスト I / F 10を介して送られてきたデータがバッファマネージャ8によって一旦バッファR A M 9に蓄積されてからエンコーダ13に送られ、データ記録が開始される。データ記録を開始する前に、光ディスク1のP C A（Power Calibration Area）と呼ばれる試し書き領域で、O P C（Optimum Power Calibration）が行われて最適な記録パワーが求められる。光ディスク1への記録速度の制御は、制御部11によってスピンドルモータ2や光ピックアップ5などを制御することで実現する。

【0032】

図2は記録パワーが変化した時の記録品質への影響、すなわちジッター（Jitter）の変動を示した例である。一般的にはジッター（Jitter）が最小となる時の記録パワーが最適パワーとされ、ジッター（Jitter）が9%を下回れば十分に記録品質が良いと判断できる。従って光ピックアップ5より出射されるレーザー光束の記録パワーをAからBの間に制

仰りることから、記録品質を向上させるために記録を行うことが出来る。また、記録パワーAとBの差分を記録パワーマージンと呼び、この記録パワーマージンが大きいほど、記録中の記録パワーの最適値からのずれの許容量が大きくなる。記録パワーマージンの大きさは、使用する光ディスク1の特性や記録ストラテジ、光ピックアップ5の特性などの複数の要素により変化する。

【0033】

DVD+Rなどの追記型光ディスクは、以下に示す β と呼ばれるパラメータもしくはこれに準ずるパラメータを用いてパワーの制御を行うことが多い。 β はRFの信号特性によりパワーの過不足を示すパラメータである。 β 値検出手段は、RF信号の低域成分を除去（AC結合）して、その上側包絡線レベルaと下側包絡線レベルbを検出する。この説明を図3に示す。追記型光ディスクの記録膜の特性として、記録マーク部で反射率が下がると仮定し、RF信号は低反射部で低レベルになるとする。そうすると、適正な記録状態のときAC結合されたRF信号は（1）のように上下対称で、 $a=b$ になるであろう。また、記録パワーが過大のときは（2）のように記録マーク部が長くなるから、AC結合すると上側レベルaが高くなり $a>b$ になる。また、記録パワーが不足のときは（3）のように記録マーク部が短くなるから、AC結合すると下側レベルbが高くなり $a<b$ になるであろう。

【0034】

このaとbの差をRF振幅 $a+b$ で正規化した量が β である。すなわち

$$\beta = (a - b) / (a + b)$$

である。

一般的に同じ特性の追記型光ディスク1にライトを行った場合に β が大きいとパワー過大、小さいとパワー不足である場合が多い。このように光ディスク記録再生装置で検出したRF信号特性によりレーザー出力パワーの制御を行うことができる。

【0035】

一般的にDVD+R等の光ディスク1では、光ディスク1への記録を開始する際に、光ディスクの内周部または外周部のPCA領域中のDrive test Area中でOPC（Optimum Power Control）と呼ばれる、最適なパワーを求めるためにパワーを多段階に変化させながら試し書きを行い最適なパワーを決定する動作を行う。また、情報を記録中、所定の記録状態目標値と記録媒体からの再生信号に応じた値を比較し、比較結果に応じて記録パワーを修正する装置も開発されている。この手法は、いわゆる試し書きがOPCと称されるのに対し、記録中にリアルタイムでパワー修正をするため、ランニングOPCと呼ばれる。このランニングOPCにより、記録中のメディア感度変動や、光源の波長変動などによる記録感度変動などを抑えるように、最適な記録パワーを適宜修正することが可能になった。

【実施例】

【0036】

以下に本発明の具体的な実施例について説明する。

【0037】

【実施例1】

図4はCAV記録の一例として、記録パワーと記録線速度の関係を模式的に表すグラフである。縦軸に記録パワー、横軸に線速度を取る。本実施例は、内周6x（6倍速）で記録を開始し、8x（8倍速）の場所で記録を停止し、その場所から追記した場合の記録パワーの変化例である。下側の斜め実線（b）が内周部6x（6倍速）でOPCした結果から線速に応じて算出した記録パワーである。その上側の斜め破線（a）がランニングOPCで修正を続けた時の記録パワーである。図4においては一例として記録線速度の増加により記録パワーが線形的に増加しているが、本発明は線形性に関わらず有効である。

【0038】

記録線速度8x（8倍速）でライトを停止した時、ランニングOPCによって修正された記録パワーは24mW、OPC結果だけから算出した記録パワーは22mWで、2mW

の距離がある。従って、追記時に一旦記録ヘッドが上昇した記録ヘッドを24mWでライトを開始すると、ランニングOPCによって記録パワーが修正されるまでの間、適切でない記録パワーで記録することになる。この際、図2においてジッター(Jitter)がボトムになる最適記録パワーを24mWとすると、記録パワーAが22mWより大きい場合にはランニングOPCを行わないことに起因してパワーが適切に設定されないことによって十分な記録品質を実現できないことになる。

【0039】

そこで、本発明により追記を行う場合には、ランニングOPCによるパワー補正が行えないことによる記録品質の低下を防ぐために、追記を行わない場合はCAV記録を行う光ディスク記録再生装置と光ディスク1の組み合わせの場合において、追記を行う場合には追記開始時の記録速度の制御を行う。この記録制御の制御手順の一例を図5および図6のフローチャートに示す。

【0040】

図5においては、まず情報を記録開始する命令が、ホストから図1のホストI/F10を介して該光ディスク記録再生装置の制御部11に入力される(S1-1)。その後、光ピックアップ5によりレーザー光束を光ディスク1の記録面に照射し、光ディスク1の記録面からの反射光を光ピックアップ5の光検出器で検出して、制御部11で光ディスク1の情報を読み取る。次に制御部11により読み取った光ディスク情報から記録を行う光ディスク1にあらかじめ情報が記録されており、追記に該当するか否かの判断をする(S1-2)。そして追記に該当すると判断された場合には、OPCを実施した後(S1-3)、前述したとおり追記開始時にランニングOPCによるパワー補正を実施できないために十分な記録品質を実現できないことを防ぐために、光ディスク1をOPCを実施した記録線速度のCLVで制御し、スピンドルモーター2を回転させる(S1-4)。また、追記に該当しないと判断された場合には、OPCを実施した後(S1-5)、記録速度を追記を行わない場合の通常の記録時のCAVで制御し、スピンドルモーター2を回転させる(S1-6)。その後、OPCにより決定された記録パワーまたはそれに準じる手段で決定された記録パワーでライト(追記または記録)を開始する(S1-7)。そして記録を行うべき情報を全て記録すればライト終了となる(S1-8)。

【0041】

以上のように、一部分に情報が記録されている追記が可能な光ディスク1に対して情報の追記を行う際には、追記開始時の記録速度を制御する、より具体的には追記開始時の記録速度をOPC実施時の記録速度と同一線速度のCLV方式に制御することにより、OPCにより決定された記録パワーで追記を開始できるため、追記開始部分で高い記録品質を実現することができる。

【0042】

次に図6に示すフローチャートについてもステップ(S2-1)～(S2-3)、(S2-5)～(S2-6)、(S2-7)～(S2-8)の制御手順は図5のステップ(S1-1)～(S1-3)、(S1-5)～(S1-6)、(S1-7)～(S1-8)の制御手順と略同様であるが、OPC時の記録線速度と最低記録線速度が同一でない光ディスク記録再生装置の場合においては、図6のステップ(S2-4)のように、追記開始時の記録線速度を、該光ディスク記録再生装置が光ディスク1に対してサポートしている複数の記録線速度(2.4倍速、6倍速、8倍速、12倍速、16倍速、・・・)のうち、最低記録線速度のCLVで制御して記録を行う。これにより、追記開始時においても良好な記録品質を実現できる。

【0043】

【実施例2】

次に追記開始位置が最内周記録位置から近い場合の実施例を示す。具体的には光ディスク記録再生装置が光ディスク1に対して対応している最低記録線速度をY、最高記録線速度をZとしたとき、追記開始時の記録線速度Xが、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

を満足する場合、および/または光ディスク1の内周部記録開始位置からの半径方向の距

離を S 、取外周記録開始位置から取内周記録終了位置までの距離を T と定義した場合、追記開始部分で $S < R$ (R は $R < T/2$ を満足する定数)を満足する場合においては、図4で示すとおりOPCにより算出された記録パワーとランニングOPCにより補正された値の差が小さくなる。このパワーの差分が図2で示すパワーマージン(記録パワーAとBの差分)内に十分収まる場合に限っては、ライトに必要な時間を短縮する目的で追記開始時の記録速度を実施例1の場合とは異なり、追記を行わずにライトする場合と同一の記録速度で記録を行う。この制御手順の一例を図7のフローチャートに示す。

【0044】

図7において、まず情報を記録開始する命令が、ホストから図1のホストI/F10を介して該光ディスク記録再生装置の制御部11に入力される(S3-1)。その後、光ピックアップ5によりレーザー光束を光ディスク1の記録面に照射し、光ディスク1の記録面からの反射光を光ピックアップ5の光検出器で検出して、制御部11で光ディスク1の情報を読み取る。次に制御部11により読み取った光ディスク情報から記録を行う光ディスク1にあらかじめ情報が記録されており、追記に該当するか否かの判断をする(S3-2)。そして追記に該当すると判断された場合には、記録開始位置から追記開始部分までの距離 S が $S < R$ を満たすか否かを制御部11により判定する(S3-3)。そして $S < R$ を満たすと判定した場合には、OPCを実施した後(S3-4)、追記開始時の記録速度を追記を行わずに通常の記録をする場合と同一の記録速度のCAVで制御し、スピンドルモーター2を回転させる(S3-5)。また、 $S < R$ を満足しないと判定した場合には、OPCを実施した後(S3-6)、前述したとおり追記開始時にランニングOPCによるパワー補正を実施できないために十分な記録品質を実現できないことを防ぐために光ディスク1をOPCを実施した記録線速度のCLVで制御し、スピンドルモーター2を回転させる(S3-7)。また、前述の追記に該当するか否かの判断(S3-2)において、追記に該当しないと判断された場合には、OPCを実施した後(S3-4)、記録速度を追記を行わない場合の通常の記録時のCAVで制御し、スピンドルモーター2を回転させる(S3-5)。その後、OPCにより決定された記録パワーまたはそれに準じる手段で決定された記録パワーでライト(追記または記録)を開始する(S3-8)。そして記録を行うべき情報を全て記録すればライト終了となる(S3-9)。

【0045】

以上のように、光ディスク記録再生装置が光ディスク1に対して対応している最低記録線速度を Y 、最高記録線速度を Z としたとき、追記開始時の記録線速度 X が、

$$Y < X < (Y + (Z - Y) / 2)$$

を満足する場合、および/または光ディスク1の内周部記録開始位置からの半径方向の距離を S 、最内周記録開始位置から最外周記録終了位置までの距離を T と定義した場合、追記開始部分で $S < R$ (R は $R < T/2$ を満足する定数)を満足する場合においては、追記開始時の記録速度を、追記を行わない場合と同一の記録速度に制御することにより、ライト時間の短縮を図ることができる。

【産業上の利用可能性】

【0046】

以上説明したとおり、本発明によれば、光ディスクの内外周で記録線速度が変化するCAV方式等の記録方式において、途中まで情報が記録された光ディスクに情報を追記する際に、追記部分での記録品質を向上することができるようにした光ディスク記録方法及び光ディスク記録再生装置を実現することができる。従って本発明は、CD-R、CD-RW、DVD+R、DVD+RW等の追記型や書き換え型の光ディスクに対応した光ディスク記録再生装置に好適に利用することができる。

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施形態を示す図であって、光ディスク記録再生装置の構成を概略的に示すブロック図である。

【図2】記録パワーに対して十分高い記録品質を保つことができるパワーマージンの

概略を示す図である。

【図 3】 O P C の動作原理の概略を示す図である。

【図 4】 ランニング O P C による記録パワー補正をした場合と、しない場合の比較を模式的に示す図である。

【図 5】 本発明に係る記録制御の制御手順の一例を示すフローチャートである。

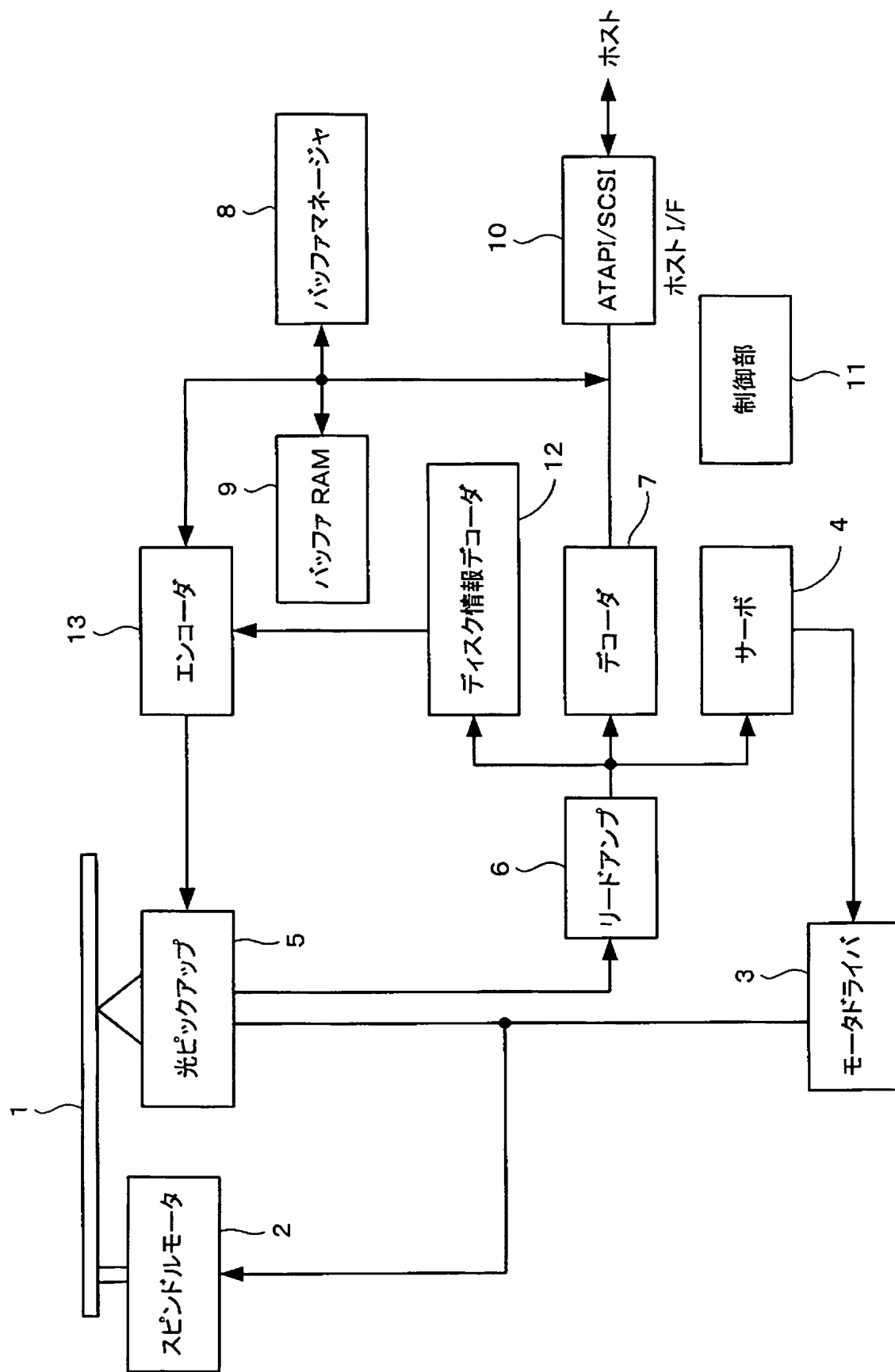
【図 6】 本発明に係る記録制御の制御手順の別の例を示すフローチャートである。

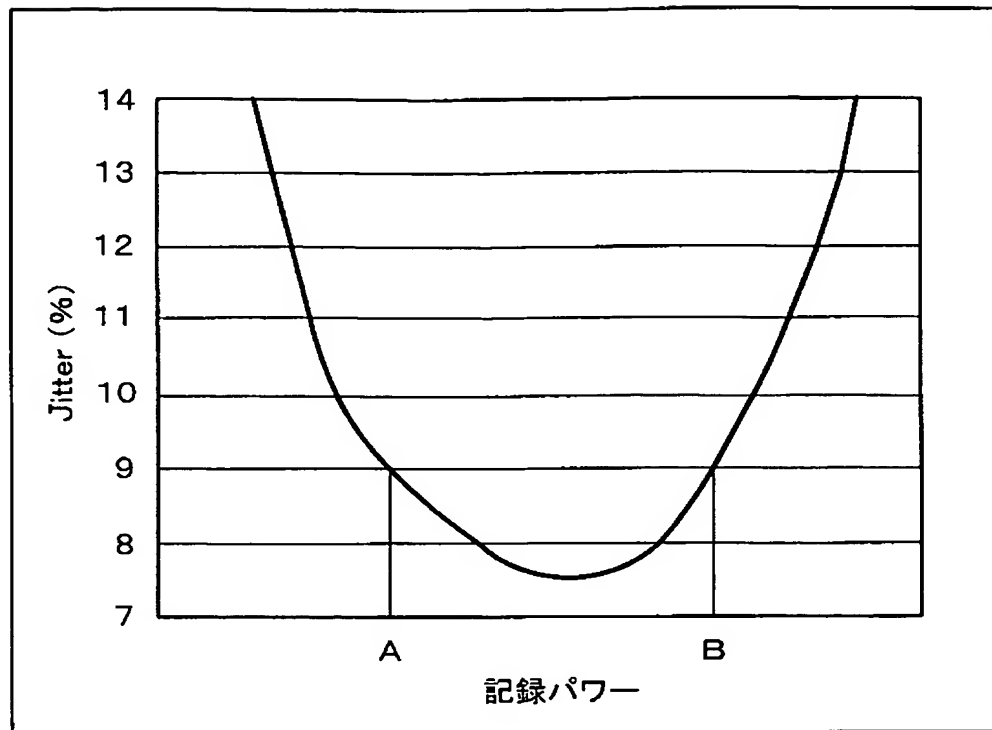
【図 7】 本発明に係る記録制御の制御手順の別の例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

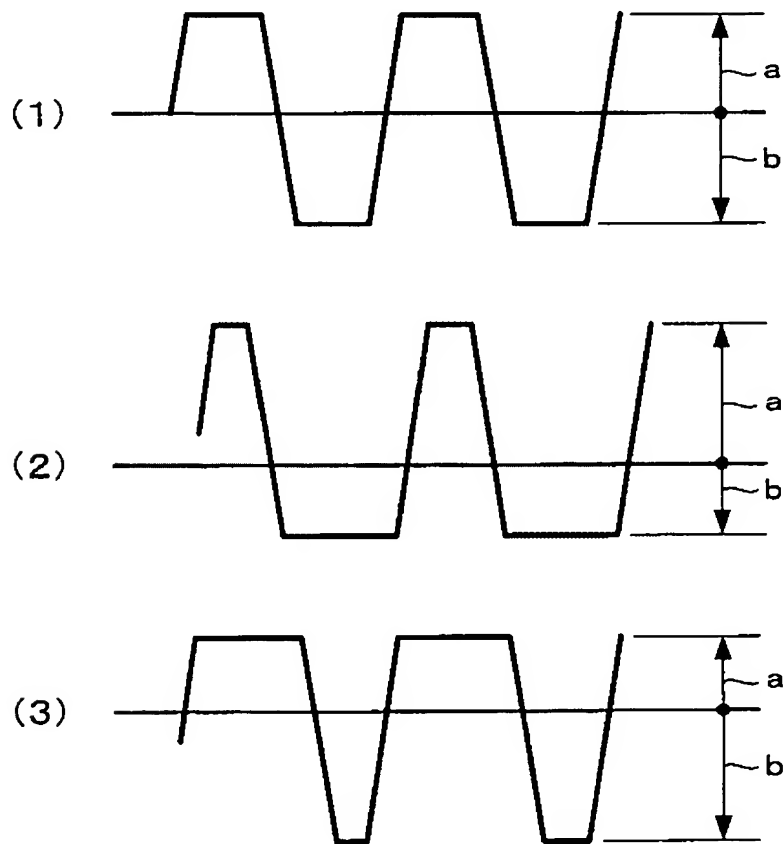
【 0 0 4 8 】

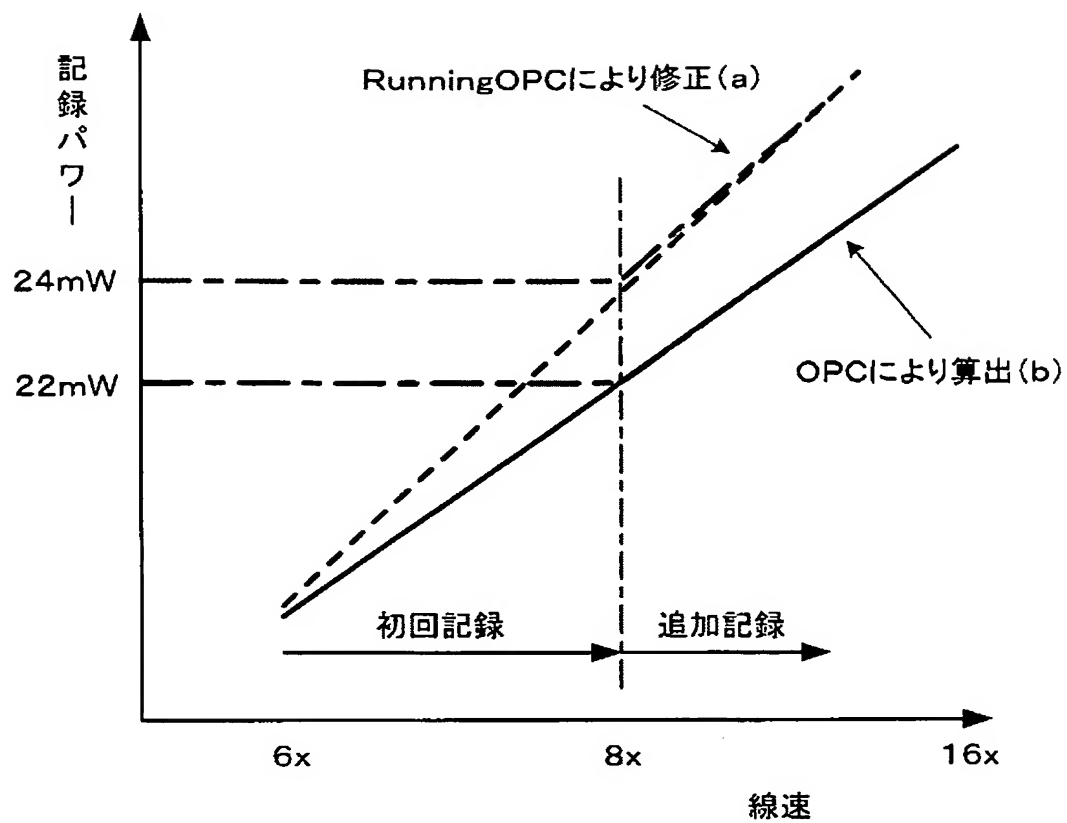
- 1 光ディスク
- 2 スピンドルモータ
- 3 モータドライバ
- 4 サーボ手段
- 5 光ピックアップ
- 6 リードアンプ
- 7 デコーダ
- 8 バッファマネージャ
- 9 バッファRAM
- 10 ホスト I/F (A T A P I / S C S I インターフェース)
- 11 制御部
- 12 ディスク情報デコーダ
- 13 エンコーダ

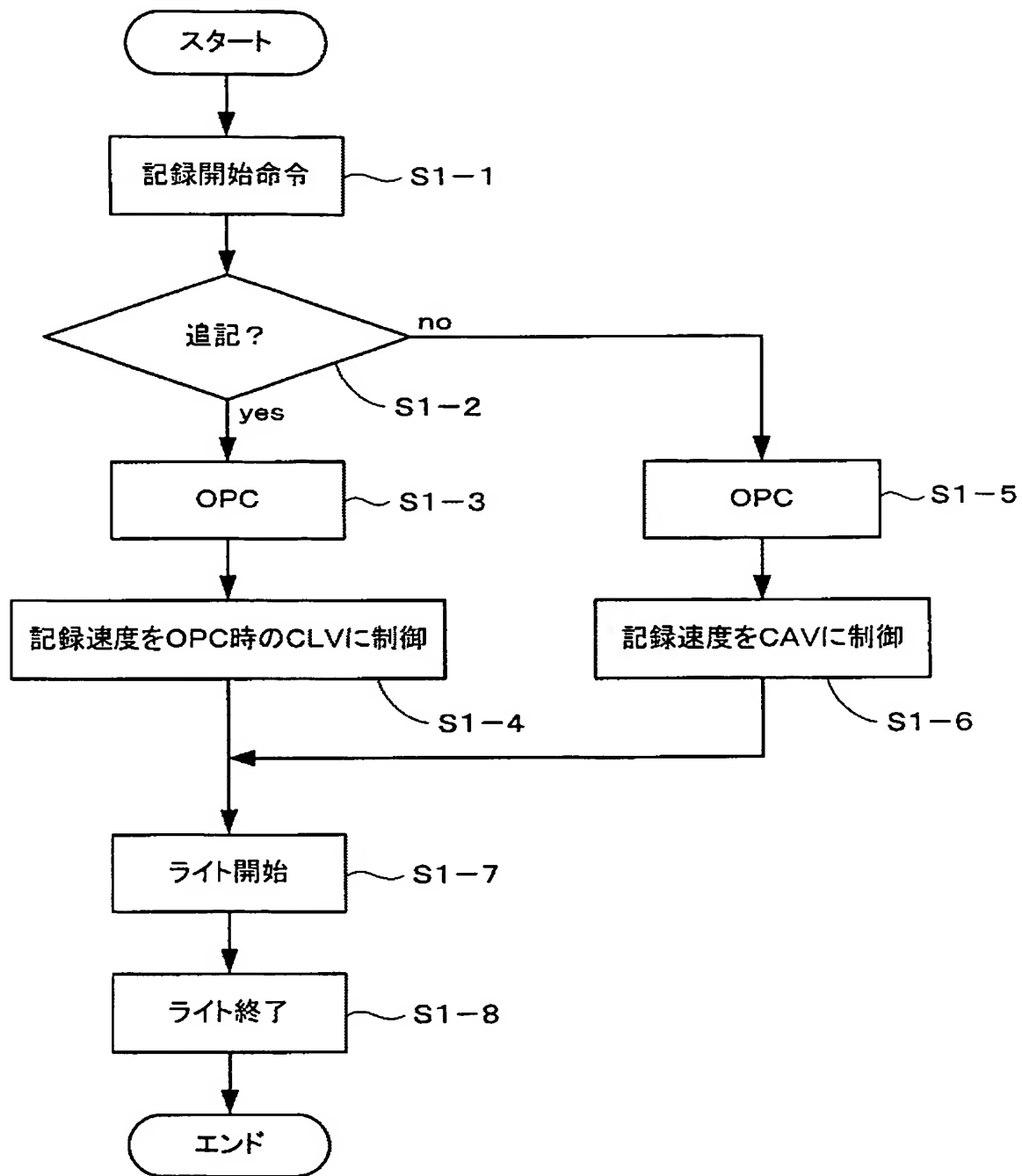


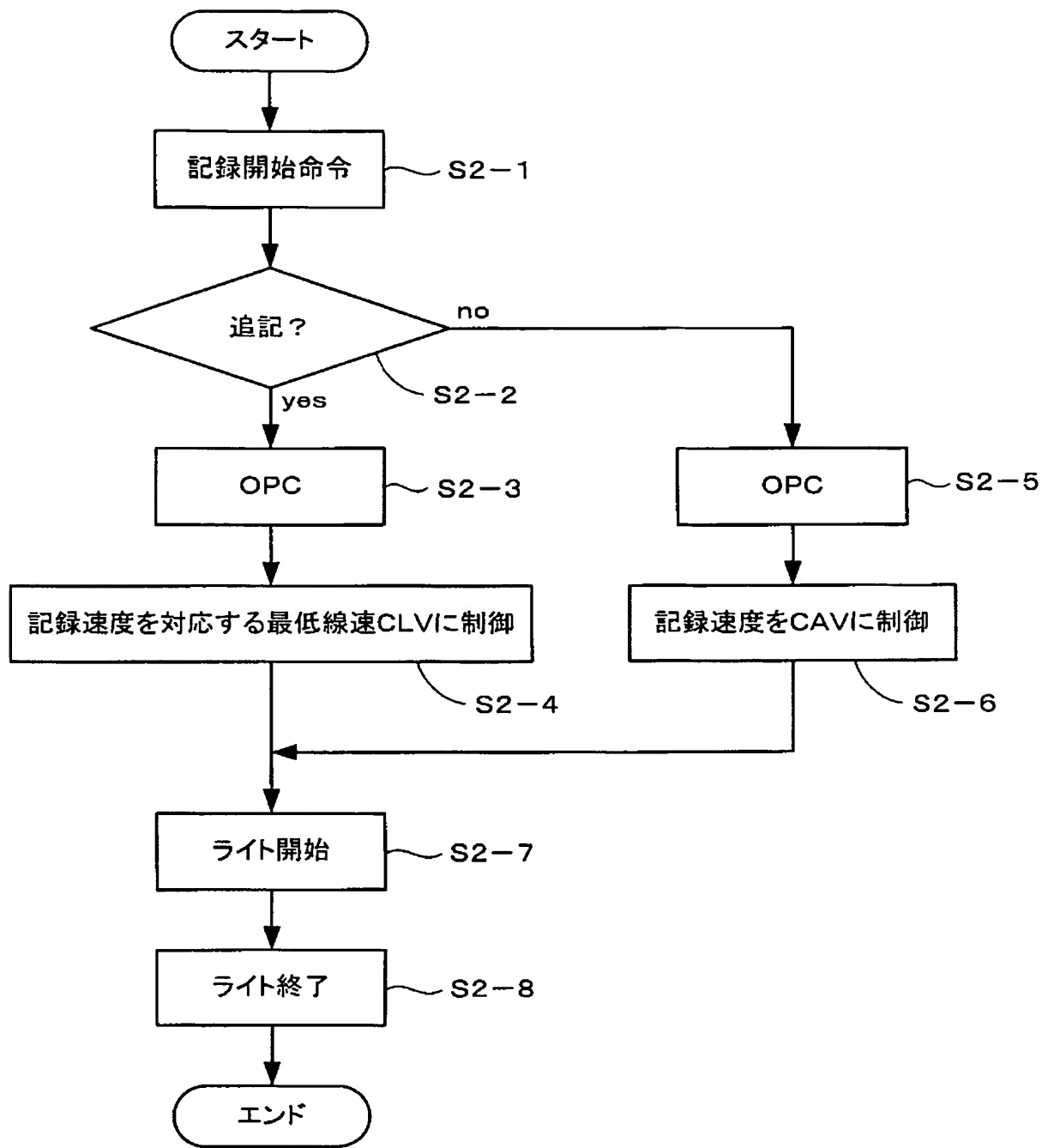


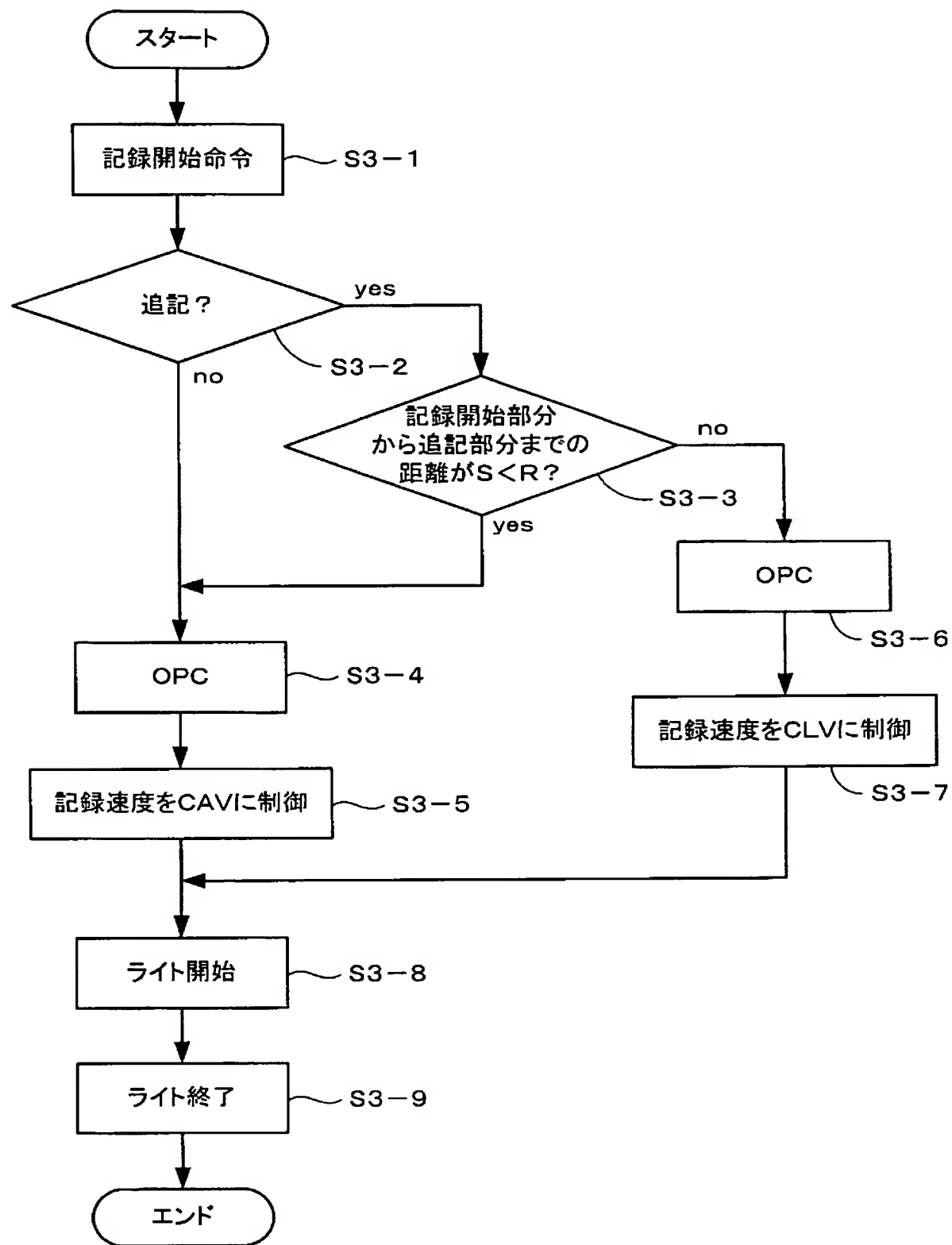
【図 3】











【要約】

【課題】 光ディスクの内外周で記録線速度が変化するC A V方式等の記録方式において、途中まで情報が記録された光ディスクに情報を追記する際に、追記部分での記録品質を向上することができるようにする。

【解決手段】 光ディスク1を回転駆動するスピンドルモータ2と、該スピンドルモータ2を制御して光ディスク1がC A V方式またはC L V方式で回転するように制御する制御手段(3, 4, 11)と、光ディスク1に光束を照射して情報の記録または追記あるいは再生を行う光ピックアップ5を備えた光ディスク記録再生装置において、一部分に情報が記録されている追記または書き換えが可能な光ディスク1に対して情報の追記を行う際には、制御手段は追記開始時の記録速度を制御する(例えば追記開始時の記録方式をC A VからC L V方式に変えて制御する)。

【選択図】 図1

0 0 0 0 0 6 7 4 7

20020517

住所変更

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

株式会社リコー

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☐ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.